

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-127230

(43)Date of publication of application : 22.04.2004

(51)Int.Cl.

G06K 19/077
G06F 17/60
G06K 17/00
G06K 19/00
G06K 19/07
H01Q 13/08
H01Q 13/10

(21)Application number : 2002-371703

(71)Applicant : RENESAS TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 24.12.2002

(72)Inventor : USAMI MITSUO
SATO AKIRA

(30)Priority

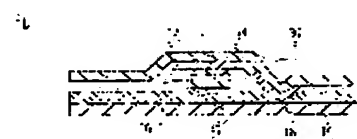
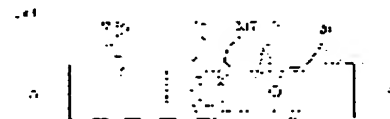
Priority number : 2002231024 Priority date : 08.08.2002 Priority country : JP

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE, METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE, METHOD FOR ELECTRONIC COMMERCE AND TRANSPONDER READER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To economically manufacture a wireless IC tag by ensuring a mechanical strength in the wireless IC tag utilizing a wireless IC chip.

SOLUTION: An upper electrode 13 and a lower electrode 17 are formed on the front and rear surfaces of a wireless IC chip 16. The upper electrode 13 is connected to a first conductor 14, the lower electrode 17 is connected to a second conductor 18, and the first conductor 14 and the second conductor 18 are connected outside a wireless IC chip 16. It is thereby made possible to fabricate the wireless IC tag economically and to ensure the mechanical strength.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-127230

(P2004-127230A)

(43) 公開日 平成16年4月22日 (2004.4.22)

(51) Int. Cl.⁷
G06K 19/077
G06F 17/60
G06K 17/00
G06K 19/00
G06K 19/07

F I

G06K 19/00 ZECK
 G06F 17/60 106
 G06F 17/60 318G
 G06F 17/60 506
 G06K 17/00 F

テーマコード (参考)

5B035
 5B058
 5J045

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 35 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-371703 (P2002-371703)
 (22) 出願日 平成14年12月24日 (2002.12.24)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-231024 (P2002-231024)
 (32) 優先日 平成14年8月8日 (2002.8.8)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 503121103
 株式会社ルネサステクノロジ
 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
 (74) 代理人 100080001
 弁理士 筒井 大和
 (72) 発明者 宇佐美 光雄
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内
 (72) 発明者 佐藤 朗
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内
 Fターム (参考) 5B035 AA04 AA08 BA03 BA05 BB09
 BC00 CA01 CA03 CA08 CA23
 5B058 CA15 KA02 KA31 YA20
 5J045 AB05 AB06 DA09 HA04 JA11
 MA07 NA01

(54) 【発明の名称】 半導体装置、半導体装置の製造方法、電子商取引方法及びトランスポンダ読み取り装置

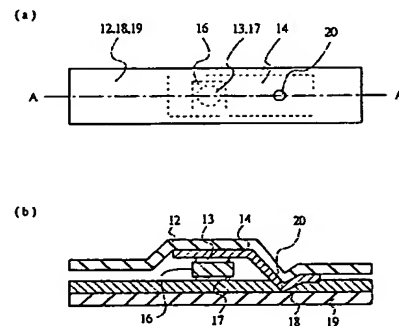
(57) 【要約】

【課題】無線ICチップを利用した無線ICタグにおいて、機械的強度を確保し、経済的に無線ICタグを作成する。

【解決手段】無線ICチップ16の表面及び裏面に上側電極13及び下側電極17を形成して、上側電極13は第1の導体14、下側電極17は第2の導体18に接続され、第1の導体14と第2の導体18は無線ICチップ16の外側において接続される構成とすることにより、無線ICタグを経済的に作成することができ、機械的強度を確保することが可能となる。

【選択図】 図1

図1



13: 上側電極
 14: 第1の導体
 16: 無線ICチップ
 17: 下側電極
 18: 第2の導体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線によりデータを送受信する I C チップと、
前記 I C チップの表面及び裏面に形成された電極と、
それぞれの前記電極に接続された第 1 の導体及び第 2 の導体とを有し、
前記第 1 の導体及び前記第 2 の導体は、前記 I C チップの外側において接続されアンテナを形成することを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

無線によりデータを送受信する I C チップと、
前記 I C チップの表面及び裏面に形成された電極と、
それぞれの前記電極に接続された第 1 の導体及び第 2 の導体とを有し、
前記 I C チップの裏面に形成された前記電極は前記 I C チップの基板と同じ電位であることを特徴とする半導体装置。

10

【請求項 3】

無線によりデータを送受信する I C チップと、
前記 I C チップの表面及び裏面に形成された電極と、
それぞれの前記電極に接続された第 1 の導体及び第 2 の導体とを有し、
前記第 1 の導体と前記第 2 の導体の間には、前記 I C チップの表面側から見てスリットが存在し、さらに前記第 1 の導体と前記第 2 の導体は接続されていることを特徴とする半導体装置。

20

【請求項 4】

無線によりデータを送受信する I C チップと、
前記 I C チップの表面及び裏面に形成された電極と、
それぞれの前記電極に接続された第 1 の導体及び第 2 の導体とを有し、
前記第 1 の導体又は前記第 2 の導体はスリットを有し、前記第 1 の導体と前記第 2 の導体は接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】

無線によりデータを送受信する I C チップと、
前記 I C チップの表面及び裏面に形成された電極と、
スリットを有し、それぞれの前記電極に接続された第 1 の部分及び第 2 の部分を含む導体とを有することを特徴とする無線認識半導体装置。

30

【請求項 6】

請求項 5 記載の無線認識半導体装置であって、
前記導体は、折り曲げられて前記電極に接続されることを特徴とする無線認識半導体装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の無線認識半導体装置であって、
前記導体は、折り曲げられて前記電極に接続される前には短冊状の形態に収まっていることを特徴とする無線認識半導体装置。

【請求項 8】

無線によりデータを送受信する I C チップと、前記 I C チップの表面及び裏面電極に接続されるアンテナとから成る無線認識半導体装置の製造方法であって、
一主面に複数のデバイス層が形成された半導体基板を準備する工程、
前記複数のデバイス層表面に第 1 の電極を形成する工程、
前記半導体基板の一主面とは反対側の他の主面を研削する工程、
前記研削された半導体基板の他の主面に第 2 の電極を形成する工程、
前記半導体基板を複数に分離して複数の I C チップを形成する工程、
前記 I C チップの第 1 の電極及び第 2 の電極にアンテナと成る導体を接続する工程を有することを特徴とする無線認識半導体装置の製造方法。

40

【請求項 9】

50

請求項 8 記載の無線認識半導体装置の製造方法であって、前記 IC チップの第 1 の電極及び第 2 の電極にアンテナと成る導体を接続する工程において、前記導体はスリットを有することを特徴とする無線認識半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

請求項 9 記載の無線認識半導体装置の製造方法であって、前記スリットの長さを加工装置によって調整する工程を有することを特徴とする無線認識半導体装置の製造方法。

【請求項 11】

無線により認識番号を送出する IC チップを利用した IC タグを有し、前記 IC タグを付着した媒体の表面に記載された情報の画像を取得し、前記 IC タグの認識番号を読み出し、前記 IC タグを取り出して、他の媒体に再び付着することを特徴とする半導体装置。

10

【請求項 12】

製品の発注及び／又は照合を行う電子商取引方法であって、製品に取り付けたトランスポンダの認識番号を携帯電話が受信するステップと、受信された前記トランスポンダの前記認識番号と前記携帯電話の個人認証番号とを結合しデータを作成するステップと、作成した前記データを製品の供給元のサーバへ送信するステップとを有することを特徴とする電子商取引方法。

【請求項 13】

複数の媒体のそれぞれに取り付けたトランスポンダから認識情報を読み取る質問機と、前記トランスポンダから読み取った前記認識情報を受信する上位の接続装置とを有し、前記質問機は前記トランスポンダのそれぞれの認識情報を連続して蓄積し、すべてのトランスポンダの認識情報を蓄積した後に、前記すべてのトランスポンダの認識情報を前記上位の接続装置に転送することを特徴とするトランスポンダ読み取り装置。

20

【請求項 14】

請求項 13 記載のトランスポンダ読み取り装置であって、前記質問機が一つのトランスポンダの認識情報を読み取った後、隣のトランスポンダの認識情報を読み取るとき、すでに蓄積されている認識情報と比較することを特徴とするトランスポンダ読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置、半導体装置の製造方法、電子商取引方法及びトランスポンダ読み取り装置に関し、特に、非接触に対象物を認識するための無線 IC チップ、無線によって認識番号を送る IC タグ又はトランスポンダなどの構成に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、本発明者が検討した技術として、無線 IC チップを利用した無線 IC タグ、トランスポンダ読み取り装置などにおいては、以下の技術が考えられる。

【0003】

無線 IC タグは、例えば、図 29 に示すような構成で製作されている。この構成は、無線 IC タグの技術ではないが、トランジスタ等の半導体素子の製造方法に用いられる技術（例えば、特許文献 1 参照）を応用したものである。無線 IC チップ 16 a には複数の電極（パンプなど）41 が形成されており、これらの電極 41 は基板 44 上のメタルパターン 43 などの導体と接続される。通常、メタルパターン 43 はアンテナパターンと接続されている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0004】

また、無線 IC チップの同一面（表面）上に形成された複数の電極にループ状のアンテナの端部が接続されているものもある（例えば、特許文献 2、特許文献 3、特許文献 4 参照）。

【0005】

50

そして、これらの無線ＩＣタグの構成は、無線認識トランスポンダでも、一般的に採用されている。

【０００６】

また、従来は、トランスポンダの認識番号と携帯電話の個人認証番号を活用して、携帯電話による発注、照合などを行うシステムはなかった。

【０００７】

また、トランスポンダ読み取り装置において、質問機では、質問機に有線又は無線で接続された上位の接続装置からの指令に従い一つのトランスポンダを認識して、認識情報を前記上位の接続装置に送り返すことを繰り返すことが行われている。

【０００８】

図３１により、トランスポンダ読み取り装置の一例を説明する。ＰＣ（パーソナルコンピュータ）などの上位の接続装置とトランスポンダの認識情報を電波によって読み取る質問機とは、ＲＳ２３２Ｃなどのシリアル又はパラレルインタフェースで接続されている。

【０００９】

例えば、ＰＣ１０５から質問機１０６に対して読み取りコマンドが発行されたとする。質問機１０６はこのコマンドによって、トランスポンダ１０３に対して読み取り電波を出し、トランスポンダ１０３は定格のエネルギーやクロック信号を得て、トランスポンダ１０３の内部にある読み取りデータ（１）なる認識情報をトランスポンダ１０３から質問機１０６に対して送る。質問機１０６は正当なるすなわちエラーのない受信と確認すると、ＰＣ１０５に対して読み取りデータ（１）をシリアルインタフェース又はパラレルインタフェースで転送する。ＰＣ１０５は、オペレーティングシステムでのソフトウェア処理によってアプリケーションソフトに最終的にデータを連絡する。アプリケーションソフトはデータを受け取ると、また次の読み取りコマンドを発行して、次のトランスポンダ１０４からのデータを要求する。この間、質問機１０６は移動して次のトランスポンダ１０４に対して読み取り電波を発信する。

【００１０】

図３１では質問機が移動するように記載されているが、トランスポンダが移動するモデルでもまったく同じである。トランスポンダ１０４は所定の手順によって読み取りデータ（２）を質問機１０６に送信し、質問機１０６はＰＣ１０５に対して読み取りデータ（２）を転送する。

【００１１】

図３１ではトランスポンダは１と２のみ示しているが、一般に３以上の複数であっても同様に、一つ一つのトランスポンダに対して読み取りコマンドを繰り返し発行して読み取っていく。

【００１２】

【特許文献１】

特開平４－１１９６４５号公報（第１頁の要約など、第１図（ｄ））

【００１３】

【特許文献２】

特開平１０－１３２９６号公報（第１頁の要約など、図３）

【００１４】

【特許文献３】

特開２０００－７６４０６号公報（第１頁の要約など、図１）

【００１５】

【特許文献４】

特開２０００－１３２６５３号公報（第１頁の要約など、図１）

【００１６】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記のような無線ＩＣチップを利用した無線ＩＣタグ、電子商取引方法、トランスポンダ読み取り装置などの技術について、本発明者が検討した結果、以下のようなこ

10

20

30

40

50

とが明らかとなった。

【0017】

まず、無線ＩＣタグにおいて、無線ＩＣチップの同一面（表面）上に複数の電極を置かざるを得ないために、以下の問題が発生する。

【0018】

第１に、無線ＩＣチップのチップサイズが小さくなるに従い、電極のサイズも小さくなり、接続面積の減少をまねく。このことにより、接続抵抗が上昇し、無線ＩＣチップの動作を不安定にする。

【0019】

第２に、無線ＩＣチップが小さくなると、複数の電極のサイズ及び間隔が小さくなり、基板側のメタルパターンなどの導体との位置合わせに高度な技術を必要として、経済的に無線ＩＣタグ及び無線認識トランスポンダなどを製造することができなくなる。

【0020】

第３に、前述の図２９に示すように、無線ＩＣチップと基板の間に空隙が発生して、無線ＩＣチップに応力が加わるとチップ破壊が発生しやすくなる。この対策として、この空隙にアンダーフィルと称して充填樹脂を埋め込むと、材料と工数の増加をまねき、経済的に無線ＩＣタグ及び無線認識トランスポンダなどの製造ができなくなる。

【0021】

第４に、無線ＩＣチップが小さくなると、製造工程において、ＩＣチップの上面合わせが困難となり、経済的に無線ＩＣタグ及び無線認識トランスポンダなどの製造ができなくなる。

【0022】

また、商取引において、製品の不足分発注や繰り返し発注の場合、製品そのものを確認できても、発注する場合はメーカなどの製品の供給元に電話して確認し、発注伝票処理や端末処理が必要であり、時間と人手を必要とするため、迅速性、正確性、経済性に欠けている面があった。

【0023】

また、トランスポンダの認識情報の読み取りにおいて、従来の方法では、上位の接続装置と質問機との間に必ずコマンドと呼ばれるソフト処理が、一つずつのトランスポンダを読むときに必要となって、連続して高速にトランスポンダの認識情報を読むときにはオーバーヘッドとなり、連続読み取り時間の短縮を図る必要があった。

【0024】

そこで、本発明の目的は、無線ＩＣチップを利用した無線ＩＣタグ及び無線認識トランスポンダなどの半導体装置において、機械的強度を確保し、経済的に製作することのできる半導体装置及びその製造方法を提供することにある。また、さらに、無線ＩＣタグなどの半導体装置の構造を改良して、インピーダンス整合が確実にとれ、通信距離の低下の問題が発生しない半導体装置及び製造方法を提供することにある。

【0025】

また、本発明の他の目的は、電子商取引において、製品の発注又は照合を行う際の迅速性、正確性、経済性を改善することにある。

【0026】

また、本発明の他の目的は、トランスポンダの認識情報の読み取りを高速化することにある。

【0027】

本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

【0028】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

10

20

30

40

【0029】

(1) 本発明による半導体装置は、無線により認識番号などのデータを送受信するＩＣチップの表面及び裏面にパンプなどの電極が形成され、それぞれの電極にはアンテナ用メタルなどの第１の導体及び第２の導体が接続され、第１の導体及び第２の導体はＩＣチップの外側において接続されアンテナを形成することを特徴とするものである。

【0030】

(2) 本発明による半導体装置は、無線によりデータを送受信するＩＣチップの表面及び裏面に電極が形成され、それぞれの電極には第１の導体及び第２の導体が接続され、ＩＣチップの裏面に形成された電極はＩＣチップの基板と同じ電位であることを特徴とするものである。

10

【0031】

(3) 本発明による半導体装置は、無線によりデータを送受信するＩＣチップの表面及び裏面に電極が形成され、それぞれの電極には第１の導体及び第２の導体が接続され、第１の導体と第２の導体の間には、ＩＣチップの表面側から見てスリットが存在し、さらに第１の導体と第２の導体は接続されていることを特徴とするものである。

【0032】

(4) 本発明による半導体装置は、無線によりデータを送受信するＩＣチップの表面及び裏面に電極が形成され、それぞれの電極には第１の導体及び第２の導体が接続され、第１の導体又は第２の導体はスリットを有し、第１の導体と第２の導体は接続されていることを特徴とするものである。

20

【0033】

(5) 本発明による半導体装置は、無線によりデータを送受信するＩＣチップの表面及び裏面に電極が形成され、それぞれの電極には一つの導体の別々の部分が接続され、その導体はスリットを有することを特徴とするものである。

【0034】

(6) 前記(5)の半導体装置は、さらに、導体が折り曲げられて電極に接続されることを特徴とするものである。

【0035】

(7) 前記(6)の半導体装置は、さらに、導体が折り曲げられて電極に接続される前には、短冊状の形態に収まっていることを特徴とするものである。

30

【0036】

(8) 本発明による半導体装置の製造方法は、無線によりデータを送受信するＩＣチップと、ＩＣチップの表面及び裏面電極に接続されるアンテナとを成る無線認識半導体装置の製造方法であって、一主面に複数のデバイス層が形成された半導体基板を準備する工程、複数のデバイス層表面に第１の電極を形成する工程、半導体基板の一主面とは反対側の他の主面を研削する工程、研削された半導体基板の他の主面に第２の電極を形成する工程、半導体基板を複数に分離して複数のＩＣチップを形成する工程、ＩＣチップの第１の電極及び第２の電極にアンテナと成る導体を接続する工程を有することを特徴とするものである。

40

【0037】

(9) 本発明による半導体装置の製造方法は、前記(8)の無線認識半導体装置の製造方法であって、ＩＣチップの第１の電極及び第２の電極にアンテナと成る導体を接続する工程において、導体はスリットを有することを特徴とするものである。

【0038】

(10) 本発明による半導体装置の製造方法は、前記(9)の無線認識半導体装置の製造方法であって、スリットの長さを加工装置によって調整する工程を有することを特徴とするものである。

【0039】

(11) 本発明による半導体装置は、無線により認識番号を送出するＩＣチップを利用したＩＣタグにおいて、ＩＣタグを付着した媒体の表面記載情報の画像取得とＩＣタグの認

50

識番号読み出しを行って、ＩＣタグを取り出して、他の媒体に再付着することを特徴とするものである。

【００４０】

（１２）本発明による電子商取引方法は、携帯電話のアンテナを介して、製品に取り付けられたトランスポンダの認識番号を読み取り、同様の製品を発注又は照合する時、トランスポンダの認識番号と携帯電話に取り付けられた個人認証番号とを結合して、無線通信により、製品の供給元のサーバへ連絡することを特徴とするものである。

【００４１】

（１３）本発明によるトランスポンダ読み取り装置は、複数の媒体のそれぞれに取り付けられているトランスポンダには個別の重複しない認識情報を保持していて、トランスポンダを読み取る質問機があつて、質問機が移動して、それぞれの媒体に取り付けられたトランスポンダの認識情報を読み取る時に、それぞれの認識情報を連続して蓄積していき、すべてのトランスポンダの認識情報を蓄積した後に、上位の接続装置にすべてのトランスポンダの認識情報を転送することを特徴とするものである。

【００４２】

（１４）本発明によるトランスポンダ読み取り装置は、複数の媒体のそれぞれに取り付けられているトランスポンダには隣のトランスポンダ同士で重複しない認識情報を保持していて、トランスポンダを読み取る質問機があつて、質問機が移動して、それぞれの媒体に取り付けられたトランスポンダの認識情報を読み取る時に、それぞれの認識情報を連続して蓄積していき、すべてのトランスポンダの認識情報を蓄積した後に、上位の接続装置にすべてのトランスポンダの認識情報を転送するトランスポンダ読み取り装置において、ひとつのトランスポンダの認識情報を読み取った後、隣のトランスポンダの認識情報を読むとき、前の蓄積した認識情報と比較して、読み取りの２度読みを防止することを特徴とするものである。

【００４３】

（１５）前記（１）の半導体装置は、さらに、第１の導体と第２の導体の接続される部位が押し付け針により接着されることを特徴とするものである。

【００４４】

（１６）前記（１）の半導体装置は、さらに、電極と第１の導体及び第２の導体が異方導電性接着剤を用いて接続されることを特徴とするものである。

【００４５】

（１７）前記（１）の半導体装置は、さらに、第１の導体と第２の導体の接続される部位が異方導電性接着剤を用いて接続されることを特徴とするものである。

【００４６】

（１８）前記（１）の半導体装置は、さらに、第１の導体及び第２の導体がアルミニウムであることを特徴とするものである。

【００４７】

（１９）本発明による半導体装置は、無線によりデータを送受信するＩＣチップの表面及び裏面に電極が形成され、それぞれの電極には第１の導体及び第２の導体が接続され、電極と第１の導体及び第２の導体の接続が逆であっても半導体装置が動作することを特徴とするものである。

【００４８】

（２０）本発明による半導体装置は、無線によりデータを送受信するＩＣチップの表面及び裏面に電極が形成され、それぞれの電極には第１の導体及び第２の導体が接続され、第１の導体の外側表面から第２の導体の外側表面までの厚さが１００ミクロン以下であることを特徴とするものである。

【００４９】

（２１）本発明による半導体装置は、第１の導体及び第２の導体がスプロケット用の穴を持つテープに貼り付けられていることを特徴とするものである。

【００５０】

10

20

30

40

50

(22) 本発明による半導体装置の製造方法は、第1の導体と第2の導体を異方導電性接着剤で接着させて、前記(1)の半導体装置を製造することを特徴とするものである。

【0051】

(23) 本発明による半導体装置の製造方法は、第1の導体と第2の導体を導電性のない接着剤で接着させて、前記(1)の半導体装置を製造することを特徴とするものである。

【0052】

(24) 本発明による電子商取引方法は、携帯電話のアンテナを介して、製品に取り付けられたトランスポンダの認識番号を読み取り、同様の製品を発注又は照合する時、前記トランスポンダの認識番号と携帯電話に取り付けられた個人認証番号とを結合して、無線通信により、製品の供給元のサーバへ連絡する電子商取引方法において、前記トランスポンダは0.5mm角以下のICチップと放射アンテナなどから形成されていることを特徴とするものである。

10

【0053】

(25) 本発明による電子商取引方法は、携帯電話のアンテナを介して、製品に取り付けられたトランスポンダの認識番号を読み取り、同様の製品を発注又は照合する時、トランスポンダの認識番号と携帯電話に取り付けられた個人認証番号とを結合して無線通信により製品の供給元のサーバへ連絡する電子商取引方法において、前記個人認証番号は決済会社のサーバで利用され、トランスポンダの認識番号は前記製品の供給元のサーバで利用されて、セキュリティが確保されるものである。

【0054】

(26) 本発明によるトランスポンダ読み取り装置は、複数の媒体のそれぞれに取り付けられているトランスポンダには隣のトランスポンダ同士で重複しない認識情報を保持していて、トランスポンダを読み取る質問機があって、質問機が移動して、それぞれの媒体に取り付けられたトランスポンダの認識情報を読み取る時に、それぞれの認識情報を連続して蓄積していき、すべてのトランスポンダの認識情報を蓄積した後に、上位の接続装置にすべてのトランスポンダの認識情報を転送するトランスポンダ読み取り装置において、媒体に取り付けられているトランスポンダは媒体の角の部分に統一されていることを特徴とするものである。

20

【0055】

よって、前記(1)～(10)、(15)～(23)の半導体装置及びその製造方法によれば、無線ICタグなどを経済的に製作することができ、機械的強度を確保することが可能となる。

30

【0056】

また、前記(3)～(9)の半導体装置及びその製造方法によれば、インピーダンス整合が確実にとれ、通信距離の低下の問題が発生しない。

【0057】

また、前記(11)の半導体装置によれば、従来、使い捨てであった無線ICタグの再利用が可能となる。

【0058】

また、前記(12)、(24)の電子商取引方法によれば、製品の供給元のサーバへ無線でリンクすることにより、製品の発注又は照合する際の迅速性、正確性、経済性を改善することができる。

40

【0059】

また、前記(13)、(14)、(26)のトランスポンダ読み取り装置によれば、トランスポンダの連続読み取りの高速化が可能となる。

【0060】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

50

【 0 0 6 1 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 の半導体装置の構成を示す図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の A-A' 切断面における断面図である。

【 0 0 6 2 】

まず、図 1 により、本実施の形態 1 の半導体装置の構成の一例を説明する。本実施の形態 1 の半導体装置は、例えば、IC タグとされ、上側基板 12、上側電極 (パンプなど) 13、第 1 の導体 (メタルなど) 14、無線 IC チップ 16、下側電極 (パンプなど) 17、第 2 の導体 (メタルなど) 18、下側基板 19 などから構成されている。

【 0 0 6 3 】

上側基板 12 には第 1 の導体 14 が付着しており、下側基板 19 には第 2 の導体 18 が付着している。第 1 の導体 14 と第 2 の導体 18 の間には、上側電極 13 と下側電極 17 をもつ無線 IC チップ 16 がサンドイッチ状に挟まれている。また、第 1 の導体 14 と第 2 の導体 18 により、アンテナが構成される。

【 0 0 6 4 】

導体接続部 20 では、第 1 の導体 14 と第 2 の導体 18 が接続されており、同電位になっている。この同電位接続位置によって、無線 IC チップ 16 に供給するインピーダンスが異なるために、最適な接続位置が選択される。上側電極 13 及び下側電極 17 は、無線 IC チップの表面及び裏面に一つずつあればよく、無線 IC チップ 16 が小さくなくても、複数個の電極を形成する場合よりも必ず大きな電極面積とすることが可能である。

【 0 0 6 5 】

無線 IC チップ 16 は、第 1 の導体 14 と第 2 の導体 18 により構成されるアンテナから無線によりエネルギーの供給を受け、また、無線によりデータの送受信を行う。アンテナ端子に接続するときは、無線 IC チップ 16 から 2 端子あれば充分であって、無線 IC チップ 16 の表面及び裏面から端子を出すことを特徴とする。このような構成にすれば、シンプルな構造でアンテナを接続することが可能となる。

【 0 0 6 6 】

また、従来例の図 29 と比較して、無線 IC チップと基板の間に空隙部分が発生しないので、無線 IC チップへの応力集中が緩和されて、機械的強度を改善することが可能となる。

【 0 0 6 7 】

また、無線 IC チップ 16 の置く位置は上側基板 12 又は下側基板 19 の数ミリ範囲内でよく、厳密な位置合わせをする必要がない。これは、複数の無線 IC チップをパッチ的に搭載できることを意味しており、経済的に IC タグを形成することが可能である。

【 0 0 6 8 】

図 2 は、本実施の形態 1 の半導体装置の製造工程を示す図であり、(a) ~ (d) は、図 1 (a) の A-A' 切断面における断面図である。

【 0 0 6 9 】

本実施の形態 1 の半導体装置は、例えば、図 2 (a) ~ (d) の工程により製造される。

【 0 0 7 0 】

図 2 (a) は、下側基板 19 と第 2 の導体 18 の上に無線 IC チップ 16 を搭載したときの工程直後の断面図を示している。

【 0 0 7 1 】

図 2 (b) は、続いて、上側基板 12 と第 1 の導体 14 を無線 IC チップ 16 の上にカバーした工程直後の断面図を示している。

【 0 0 7 2 】

図 2 (c) は、続いて、押し付け針 21 で第 1 の導体 14 と第 2 の導体 18 を圧着した工程直後の断面図を示している。

【 0 0 7 3 】

図 2 (d) は、完成した無線 IC タグの構造を示している。

【0074】

導体及び電極などの接続を行うときには、異方導電性接着剤を活用することは有効である。異方導電性接着剤は、上側と下側の基板を貼りつけたり、上下導体の不要部でのショート防止に活用することが出来る。

【0075】

また、一般にアルミニウム材料をアンテナパターンに使用するときには、アルミニウム材料の表面が自然酸化されるため、異方導電性接着剤の中にはニッケル粒子のように皮膜を破るような粒子を活用することが有効である。

【0076】

なお、導体の材料として、銅、アルミニウム、銀、錫、亜鉛などを原材料とする金属板、金属箔、導電性ペースト材などを用いることが可能である。 10

【0077】

(実施の形態2)

図3～6は、本発明の実施の形態2の半導体装置の構成を示す平面図である。

【0078】

まず、図3により、本実施の形態2の半導体装置の構成の一例を説明する。本実施の形態2の半導体装置は、例えば、ICタグとされ、上側基板12a、上側電極(図示せず)、第1の導体14a、無線ICチップ16、下側電極(図示せず)、第2の導体18a、下側基板19aなどから構成されている。 20

【0079】

上側基板12aには第1の導体14aが付着しており、下側基板19aには第2の導体18aが付着している。第1の導体14aと第2の導体18aの間には、上側電極と下側電極をもつ無線ICチップ16がサンドイッチ状に挟まれている。第1の導体14aと第2の導体18aは、導体接続部20aにより電氣的に接続されている。また、第1の導体14aと第2の導体18aにより、アンテナが構成される。

【0080】

断面構造及び構成材料は、前記実施の形態1とほぼ同じである(図1(b))。本実施の形態2におけるICタグの特徴は、第1の導体14aと第2の導体18aとの間に、平面的に見て空隙すなわちスリット22aが存在する点である。 30

【0081】

スリット22aは無線ICチップとアンテナのインピーダンスを整合するために必要なスリットである。スリット22aが存在しないと、インピーダンスの整合が充分にとれず、効率よくアンテナからエネルギーをとることが出来ない。そのために、通信距離の低下を招く。スリット22aのサイズは幅0.1mm以上、長さ0.1mm以上である。

【0082】

次に、図4に、第1の導体14a及び第2の導体18aの形状を変形したICタグの構成を示す。図4に示すICタグにおいて、第1の導体14bは長方形であり、第2の導体18bには長方形の中にスリット22bが存在する。

【0083】

続いて、図5に、第1の導体14b及び第2の導体18bなどの形状及び平面構造を変形したICタグの構成を示す。図5に示すICタグにおいて、第1の導体14cは長方形であり、第2の導体18cには長方形の中にスリット22cが存在する。第1の導体14cと第2の導体18cは、中心をずらして配置されている。また、上側基板12cと下側基板19cも、中心をずらして配置されている。また、第1の導体14cと第2の導体18cの導体接続部20cは、基板及び導体の長手方向に対して垂直方向に配置されている。アンテナの全体の長さはマイクロ波をキャリアとして使用する場合は1mmから120mm程度である。 40

【0084】

続いて、図6に、第1の導体14b及び第2の導体18bなどの形状及び平面構造を変形したICタグの構成を示す。図6に示すICタグにおいて、第1の導体14dは長方形で 50

あり、第2の導体18dには長方形の中にスリット22dが存在する。また、第1の導体14dと第2の導体18dの導体接続部20dは、基板及び導体の長手方向に対して垂直方向に配置されている。アンテナの全体の長さは図5に示した物とほぼ同じである。

【0085】

本実施の形態2の半導体装置の製造方法は、前記実施の形態1の図2に示した製造方法と同じである。

【0086】

続いて、多数個の半導体装置の、第1の導体と第2の導体を同時に接続する方法の一例を説明する。

【0087】

図7は、多数個の半導体装置の、第1の導体と第2の導体を同時に接続する工程を示す図であり、(a)～(c)は断面図、(d)～(e)は正面図である。

【0088】

多数個の半導体装置は、例えば、図7(a)～(e)の工程により、第1の導体と第2の導体が同時に接続され、アンテナが形成される。

【0089】

図7(a)は真空吸着器24に無線ICチップ16を吸着させている状態を示している。

【0090】

図7(b)はシート成形器25が第2の導体18(18a～18d)を折り曲げている状態を示している。一般にアンテナパターンは細長いために、長手方向を蛇腹状に折り曲げていくことにより、無線ICチップ搭載のピッチを小さくすることが可能となる。

【0091】

図7(c)は次の工程の断面図を示している。真空吸着器24は、シート成形器25と位置合わせした後に、空気26によって無線ICチップ16を第2の導体18(18a～18d)の上に付着させる。

【0092】

図7(d)は次の工程の断面図を示している。第2の導体18(18a～18d)を平坦状に戻し、その上に第1の導体14(14a～14d)を位置合わせして載せる。無線ICチップ16の両面は、電極を介して異方導電性接着剤などによって第1の導体14(14a～14d)及び第2の導体18(18a～18d)と接続される。

【0093】

図7(e)は次の工程の断面図を示している。押し付け針21を第1の導体14(14a～14d)の上から押下することにより、導体接続部20(20a～20d)において、第1の導体14(14a～14d)と第2の導体18(18a～18d)が電氣的に接続される。以上述べた方法により、同時に多数のアンテナ接続が可能となる。

【0094】

(実施の形態3)

図8は、本発明の実施の形態3の半導体装置の構成を示す平面図であり、(a)は組み立て前、(b)は組み立て後を示す。図9は、図8(b)B-B'切断面における断面図である。

【0095】

まず、図8、図9により、本実施の形態3の半導体装置の構成の一例を説明する。本実施の形態3の半導体装置は、例えば、ICタグとされ、基板12e、上側電極(図示せず)、導体の第1の部分14e、無線ICチップ16、下側電極(図示せず)、導体の第2の部分18eなどから構成されている。

【0096】

基板12eには導体が付着している。導体の第1の部分14eと導体の第2の部分18eの間には、上側電極と下側電極をもつ無線ICチップ16がサンドイッチ状に挟まれている(図8(b)、図9参照)。無線ICチップ16及び導体の第1の部分14eは、基板12eのほぼ中央に配置されている。また、導体によりアンテナが構成される。

10

20

30

40

50

【0097】

図8(a)では、電極を持つ無線ICチップ16が導体の第2の部分18eに搭載され、接続された形態となっている。導体の第2の部分18eにはスリット22eがある。そして、導体の第1の部分14eと導体の第2の部分18eは、短冊状の形態に収まっている。

【0098】

図8(b)及び図9では、A-A'線において、導体の第1の部分14eを折り曲げて、導体の第1の部分14eと上側電極が接続された形態となっている。アンテナの全体の長さは図5に示した物とほぼ同じである。このようにすれば、シンプルな構造でアンテナを接続することが可能となる。

10

【0099】

図10は、本実施の形態3の半導体装置を複数個連結して並べた状態の平面図であり、(a)は組み立て前、(b)は組み立て後を示す。

【0100】

図10では、ICタグを縦に3列連続で繋げた形態を示しているが、4列以上であってもよい。それぞれのICタグの導体の第1の部分14eは、いずれも短冊状の中に収納されているので、アンテナパターンを無駄なく連続で配置することが可能である。

【0101】

図11に、導体の第1の部分14e及び導体の第2の部分18eなどの形状及び平面構造を変形したICタグの構成を示す。図11に示すICタグにおいて、基板12fには導体が付着している。導体の第1の部分14fと導体の第2の部分18fの間には、上側電極と下側電極をもつ無線ICチップ16がサンドイッチ状に挟まれている(図11(b))。無線ICチップ16及び導体の第1の部分14fは、基板12fの端の方に配置されている。導体の第2の部分18fにはスリット22fがある。また、導体によりアンテナが構成される。

20

【0102】

図11(a)では、電極を持つ無線ICチップ16が導体の第2の部分18fに搭載され、接続された形態となっている。短冊状の基板12fの中に折り曲げ部が収納されている。導体の第2の部分18f上に無線ICチップ16を搭載後、A-A'線に沿って折り曲げる。

30

【0103】

図11(b)は、導体の第1の部分14fを折り曲げた後の構成を示す平面図である。導体の第1の部分14fを折り曲げることにより、無線ICチップ16の上側電極に導体の第1の部分14fが接続される。アンテナの全体の長さは図5に示した物の約半分以下である。

【0104】

図12に、導体の第1の部分14e及び導体の第2の部分18eなどの形状及び平面構造を変形したICタグの構成を示す。図12に示すICタグにおいて、基板12gには導体が付着している。導体の第1の部分14gと導体の第2の部分18gの間には、上側電極と下側電極をもつ無線ICチップ16がサンドイッチ状に挟まれている(図12(b))。無線ICチップ16及び導体の第1の部分14gは、基板12gのほぼ中央に配置されている。導体の第2の部分18gにはスリット22gがある。また、導体によりアンテナが構成される。

40

【0105】

図12(a)では、導体の第2の部分18gの中央付近に、導体の第2の部分18gが突起状に配置されている。導体の第2の部分18g上に、電極を持つ無線ICチップ16を搭載した後、導体の第1の部分14gをA-A'線に沿って折り曲げる。

【0106】

図12(b)は、導体の第1の部分14gを折り曲げた後の構造を示す平面図である。導体の第1の部分14gを折り曲げることにより、無線ICチップ16の上側電極に導体の

50

第1の部分14gが接続される。

【0107】

図13は、本実施の形態3の半導体装置の構成を示す斜視図である。導体の第2の部分18gはアンテナの母体となっている。上側電極13と下側電極17を持つ無線ICチップ16は、導体の第1の部分14gと導体の第2の部分18gによって挟み込まれた構造となっている。導体の第2の部分18gにはスリット22gが加工されている。導体の第1の部分14gと導体の第2の部分18gは、1枚の導体から構成されていたものを折り曲げて構成することが可能であるので、簡単に1枚の基板により作成することができる。

【0108】

また、サンドイッチ構造であるため、無線ICチップ16が上下反転しても動作することが可能である。また、無線ICチップ16の平面的な回転があっても全く無関係に動作することが可能である。このように2端子素子でありながら、アンテナとの高精度な位置合わせを必要としないので、極めて低コストで無線ICチップとアンテナの接続を行なうことが可能である。

【0109】

近年、バーコードによる対象物の認識について、いくつかの課題が出てきている。課題の一つとして、セキュリティの問題がある。近年のコンピュータ技術はスキャナやカラープリンタの低コスト化や高精度化をもたらしている。そして、バーコードの番号が唯一無二のものであっても、バーコードのカラーコピーが簡便にかつ低コストで出来るようになってきている。これらのコピー技術をもってすれば、複雑な文様、高い精度の文様も簡単にコピーすることができる。そして、出来あがったものは、高い精度で本物と比較しなければ、真贋判定が極めて困難となってきた。高価な商品券やトークンとよばれるような金券相当品であっても、偽造品をつくることは技術的に容易である。これらのコピー技術を利用する犯罪は急激に増大する傾向にある。

【0110】

バーコードを利用したシステムは、印刷を前提としたものである。したがって、セキュリティの要求される物にバーコードを貼りつけることは、偽造を妨げることはならない。

【0111】

次に、バーコードでの認識で問題となるのは、リーダによる読取り性である。バーコードを利用したシステムは、近距離にある対象物をレーザ又はCCD（チャージカップルドデバイス）によって、光学的に認識する技術である。したがって、リーダとバーコードの間に障害物があると読み取ることは出来ない。

【0112】

また、バーコードと読み取り方向との角度に制約があり、角度があると読めないことがある。また、バーコードの表面の汚れに極めて弱く、わずかな汚れであっても読取りが不可能となる。また、暗夜や、暗い所や、狭い所などでも読取りが不可能となることが多い。また、読取り率においても、繰り返し読取りをよく行っているように、100パーセントの読取り率で読むことは不可能である。わずかな読取り不可でも許容できないアプリケーションにおいては、このことは致命的となる。

【0113】

次に課題となるのは、リーダのコストである。バーコードを利用したシステムでは、光学的に読むために、光を感じるデバイスが必要である。また、レーザを照射するデバイスも必要となる。様々な角度で、高い読取り率で読むことのできるバーコードリーダは、リーダコストが数百万円することもある。多数の装置を並べるときには多額の投資を必要とする。バーコードシステムが普及してきた原動力は、バーコードが印刷技術により簡便に商品に取り付けられることに帰する。しかし、逆に、これらの課題を含みながら使用されてきているとも考えられる。

【0114】

無線認識による半導体装置は、これらの課題を解決する能力をもっている。すなわち、セキュリティについては、半導体装置であるため、印刷技術に比べて格段の偽造防止能力を

もっている。

【0115】

また、リーダによる読取り性については、無線で認識するために、対象物の角度や、よごれ、遮蔽、サイズ、狭さなどに影響されることがない。

【0116】

また、リーダのコストは、無線認識であるので、光技術を使わないために、半導体製造技術により、ワンチップ化することが可能である。そして、低コストに製造することが可能である。

【0117】

半導体装置による無線認識の課題として、半導体装置のコスト、アンテナの接続コストが上げられる。半導体装置のコストは、そのチップサイズを減少することにより、限りなく小さくすることが可能である。ICチップのサイズを0.15mm角にすると、8インチウエハから140万個のICチップを取得することが可能である。

10

【0118】

そして、残る課題である組み立てコストを低減するために、本発明者は、本出願に係る発明を考えた。本発明の実施の形態1～3における半導体装置では、無線ICチップの表及び裏に電極を一個ずつ設けるために、両面から導体によりサンドイッチ状にICチップを挟めばよい。そして、ICチップが表裏ひっくり返っても組み立てることが可能である。よって、多数のチップをまとめて組み立てることが可能であり、コストの低減が図れる。

【0119】

無線認識半導体装置において、従来からの懸案事項は、バーコードに較べてコストが高いことである。バーコードは印刷であるために、繰り返し印刷するものであれば、極めて低コストで対象物にバーコード貼りつけることが可能である。このことは、バーコードが普及した最大の理由である。また、バーコードには、多くの課題が指摘されているものの、対象物が極めて多いために、わずかなコスト上昇が多大な金額となるために、バーコードを代える要因となることはない。

20

【0120】

一方、無線認識半導体装置は、半導体装置のコスト、アンテナ接続コストが高いために、バーコードと比較して多くの利点を持つものの、バーコードを交替するまでには至っていない。

30

【0121】

本発明者は、バーコードをすべて無線認識半導体装置に交換するために必要な技術を提案する。極めて低いコストで、無線認識半導体装置を製造するためには、小さなチップサイズのICチップにしなければならない。例えば、0.05mm程度のチップサイズであれば、2800万個のチップを12インチウエハから取得することができる。一枚のウエハが28万円で製造可能であれば、一個のチップコストは1銭となる。

【0122】

したがって、半導体装置のチップサイズを小さくすることによって、半導体装置のコストの問題は解決することができる。また、アンテナもアルミホイルを転用し、小さなアンテナとすれば、コストの問題は解決することが可能である。

40

【0123】

残る課題は、小さなICチップをアンテナに接続するコストである。小さなチップを一つ一つつかみ、小さな電極に位置合わせをして接続することは、装置の高精度化によるコスト上昇、生産スループットの低下を招き、量産性を欠くために、低コスト化には限界が発生する。

【0124】

そこで、本発明者は、無線ICチップの表及び裏に一個ずつの電極を置く無線ICチップを提案する。また、無線認識半導体装置では、外部のアンテナと接続するためにはインピーダンスをマッチングする必要があるため、最低2端子必要である。この2端子は、従来はチップの表面に並べて配置する必要があった。チップサイズが小さくなると、電極のサイ

50

ズと間隔が極めて小さくなり、アンテナの電極への位置合わせと接続において、高度の技術を要することになる。このことは、半導体装置の高価格化のみならず、無線認識半導体装置の信頼性にも影響を及ぼすことになる。

【0125】

本発明の実施の形態1～3の半導体装置の特徴は、チップの両面に一つずつの電極を持つことにある。このことによって、一つの表面すべてを電極とすることが可能である。例えば、0.05mm角のチップであっても、0.05mm角の電極とすることが可能である。このサイズの電極は、現在の技術では十分に大きな電極と言える。

【0126】

無線認識半導体装置は、電磁波でエネルギー及び信号を得ることが出来るので、無線ICチップの表面及び裏面の電極の極性は存在しない。したがって、電極にはプラス、マイナスがないために、両面電極をもつ無線認識半導体装置及びその回路構成では、アンテナとの接続時点で無線ICチップがひっくり返って組み立てられても、特性に影響がない。

【0127】

以上のようにすれば、従来のように一つ一つ真空ピンセットでつかみ、位置合わせする必要がなくなる。そして、多数の無線ICチップをまとめて取り扱って、多数の無線ICチップをまとめて整列させて、アンテナ基板にまとめて搭載することが可能となる。

【0128】

このとき、無線ICチップの形状を平板型にするために、無線ICチップの厚さは平面寸法より小さくなくてはならない。無線ICチップが立方体又は直方体になってしまうと、両面電極とアンテナとがサンドイッチ構造にならないためである。

【0129】

有価証券のうち、その代表とされるのが、紙幣であって、将来とも活用されることは間違いない。たしかに、現金を取り扱うことは煩雑であるが、電子マネーのインフラが整備されるまでの期間、現金の秘匿性、融通性などを考えると、紙幣の有用性は簡単にすたれることはない。

【0130】

そのため、今後数十年に渡り使用されると予想されるが、最近のスキャナ技術、コピー技術をみると、紙幣の印刷技術のみで偽造防止効果を図るには限界がある。紙幣は世界中で利用されるために、通貨の安定性を図るためにも、確実な偽造防止技術が望まれる。偽造防止技術で望まれるのは、安価で効果があり、また、信頼性がよいことである。

【0131】

そのために、小さな半導体を活用した無線認識技術が活用される。この分野においては、アンテナ内蔵の小型チップもその利用分野としてふさわしいが、通信距離の確保などの点で、外部アンテナ付きの方が扱いやすい。その信頼性向上としては、チップサイズを小さくしたり、両面に電極パンプを置くことによる機械的強度の増大などが上げられる。

【0132】

紙幣の中にアンテナ付き無線ICチップを入れるためには、各種の課題がある。その一つは価格である。印刷技術による偽造防止には、限界があるが、低価格性において有利である。また、ホログラムなども偽造されやすいが、低価格であるので、使われることが多い。無線ICチップを紙幣に入れるためには、この価格障害を取り除く必要がある。

【0133】

次に、信頼性である。紙の中に無線ICチップを入れる場合、紙が使われるすべてに状況において、チップ破壊、接続不良を起こしてはならないという厳しい制約がある。

【0134】

次に、紙の厚さである。紙幣にかかわらず、一般に、紙は何枚も積み重ねられることが多い。このような場合においても、突起状とならないように、紙の厚さが平坦になるようにする必要がある。本発明の実施の形態1～3の半導体装置では、これらの課題を解決する技術を提供する。

【0135】

まず、第1の課題である価格については、チップサイズを小さくして、アルミなどの低コストな材料を用いて、まとめて組み立てることによって、低コストで製造することができる。

【0136】

第2の課題である信頼性については、チップサイズを小さくすることによって、曲げ、衝撃などに対する機械的強度を向上することができる。また、チップの両面に一個ずつの電極を設けることにより、大きな電極を形成することが可能である。また、電極の厚さを厚くすることによって、機械的強度をさらに強くすることが可能となる。

【0137】

第3の課題である厚さについては、本実施の形態1～3の半導体装置の構造によれば、極限まで薄くしたアンテナ付き無線認識半導体装置を形成することが可能となる。例えば、無線ICチップの厚さを10ミクロン、アンテナの導体の厚さを10ミクロンとすれば、無線ICチップの厚さ10ミクロン+上面アンテナの厚さ10ミクロン+下面アンテナの厚さ10ミクロンで合計30ミクロンの厚さとなる。この厚さであれば、完成後の紙幣の厚さを100ミクロンとすれば、十分平坦に完成することは容易である。紙幣は紙漉きこみで作成することが多いので、紙を漉く状態で無線ICチップを入れ込み、平坦に作成することを行う。機械的強度が十分大きな構造であるため、カレンダー処理などで水を抜くことも可能である。したがって、本発明の実施の形態1～3の半導体装置によれば、低コストで信頼性よく、平坦に紙幣に入れることが可能である。また、第1の導体の外側表面から第2の導体の外側表面までのICチップを含む厚さが100ミクロン以下であれば、貼り合わせやくぼみをもった紙に入れることが可能となる。

【0138】

(実施の形態4)

図14は、本発明の実施の形態4において、無線ICチップの整列ジグの構成を示す平面図である。

【0139】

無線ICチップ16の整列ジグ111は、複数個のチップ吸着穴112を持っている。整列ジグ111の上に複数の無線ICチップ16を散布する。最初、無線ICチップ16は無作為に置かれている。微小な振動と真空吸着機能などを併用することによって、ある時間が経過すると、一つ一つのチップ吸着穴には、一つずつ無線ICチップ16が収まるようになる。余った無線ICチップ16は、別の容器に収納する。整列された無線ICチップ16は、別に用意されたアンテナパターンの上に、まとめて搭載することが可能となる。整列ジグ111の図面は、図7で示した真空吸着器を平面からみた図に相当する。従来の片面に複数の接続端子をもつ無線ICチップでは、このようにまとめて整列することは不可能であり、裏表を区別して搭載し、接続する方法をとらざるを得ない。

【0140】

(実施の形態5)

図15は、本発明の実施の形態5の半導体装置の構成を示す図であり、(a)は組み立て前、(b)は組み立て後の状態を示す。

【0141】

本実施の形態5の半導体装置は、例えば、前記実施の形態1～3の半導体装置を連結してテープ状にした物である。

【0142】

図15(a)において、上側基板12hを複数配列したテープには、スプロケット用の穴141があり、第1の導体14hが貼り付けられている。また、下側基板19hを複数配列したテープにも、スプロケット用の穴141があり、第2の導体18hが貼り付けられている。

【0143】

上側基板12hと下側基板19hで、上側電極と下側電極を持つ無線ICチップをサンドイッチ状に挟み、重ねたテープ142を図15(b)に示す。テープ142はリール14

3に巻き取られている。

【0144】

このような構成にすることにより、無線認識半導体装置を各種の対象物に貼りつけるとき、リール及びスプロケット用の穴付きテープを用いることによって、容易に取り扱うことが可能である。

【0145】

(実施の形態6)

図16は、本発明の実施の形態6の半導体装置の回路構成を示すブロック図である。

【0146】

図16により、本実施の形態6の半導体装置の回路構成の一例を説明する。本実施の形態6の半導体装置は、例えば、ICタグとされ、アンテナ151、整流回路153、コンデンサ154、クロック回路155、パワーオンリセット回路157、メモリ回路156などから構成される。 10

【0147】

アンテナ151は、グランド点152とペアで存在する。アンテナから入力された電磁波は、整流回路153において整流されて、直流電圧を発生させる。この電圧は、コンデンサ154において電荷が蓄積される。

【0148】

クロック回路155は、電磁波に乗せられてきた信号からクロックを抽出するものである。 20

【0149】

パワーオンリセット回路157は、クロック信号を受けて、メモリ回路156の初期値を設定するものである。

【0150】

メモリ回路156は、カウンタ、デコーダ、メモリ情報を持つメモリセル、書き込み回路などから構成される。

【0151】

これらのデジタル回路は、クロック信号に同期して動作する。クロック信号は、電磁波の変調された信号を復調して発生させる。変調方式には、振幅で変調するASK方式、周波数で変調するFSK方式、位相で変調するPSK方式などがある。これらを組み合わせた方式も可能である。整流回路153の中には、コンデンサやダイオードがあって、交流波形が直流波形に整流される。 30

【0152】

図30は、本願発明と比較するための、従来の全波整流回路の入力部のデバイス構造を示す断面図である。

【0153】

従来の全波整流回路の入力部は、第1の電極161と第2の電極162はデバイスの表面にあって、それぞれ、MOSトランジスタのゲートに接続されている。シリコン基板163の中には、第1の拡散部164と第2の拡散部165と第3の拡散部166が存在する。全波整流回路では、電磁波が入力される端子の部分は、相似形に回路が構成される。それらの入力端子は、二つのトランジスタのゲートに接続される。そのため、シリコン基板の表面にトランジスタを二つ形成する必要がある。そのため、チップの同一の表面から電極を取り出す必要がある。そのため、シリコン基板はこれらの電極とは別の電位であって、これらの電極とショートすることは出来ない。また、シリコン基板の同一表面上から電極を取り出さなければ、アンテナを実装することが出来ない。 40

【0154】

よって、従来の構造ではこのような欠点があったので、本願発明においては、以下の構造を採用した。

【0155】

図17は、本発明の実施の形態6の半導体装置において、倍圧整流回路の入力部のデバイ 50

ス構造を示す断面図である。

【0156】

本実施の形態6の半導体装置における倍圧整流回路の入力部は、例えば、コンデンサを形成しており、上側電極13、ポリシリコン172、酸化膜173、コンデンサ用拡散部174、下側電極17などから構成されている。ポリシリコン172は、上側電極13と接続している。無線ICチップ16と上側電極13は、酸化膜で絶縁されている。

【0157】

また、コンデンサ用拡散部174は、酸化膜を介してコンデンサを構成するための電極として用いることが可能である。このコンデンサはシリコン基板上に構成されているため、シリコン基板をグランド端子とすることが可能である。倍圧整流回路では、回路を相似形に組む必要がなく、基板電位をグランドに固定することが可能である。そのため、アンテナ端子としてシリコン基板の裏面から取り出すことが可能となる。

【0158】

もちろん、デバイス表面から取り出すことも可能であるが、チップサイズが0.5mm角、0.3mm角、0.15mm角、0.1mm角、0.05mm角、0.01mm角と小さくなるにつれて、同一表面から二つの電極を取り出すには、場所が狭くなる。狭い場所から複数の端子を取り出すと、電極サイズの減少のみならず、その電極間のスペースを小さくしてしまうため、アンテナ端子との接続が極めて困難となる。

【0159】

無線ICチップは、電磁波で無線ICチップが動作するため、無線ICチップに対して、エネルギーを供給し、データを送受信することが大きな特徴である。このため、無線ICチップの中には、電磁波を処理する回路とメモリ回路とこれらの回路を制御する回路が含まれている。

【0160】

まず、電磁波を処理する回路においては、電磁波は交流波形であるため、交流波形を直流波形に変換する整流回路が用いられている。一般に、整流回路には、全波整流回路と倍圧整流回路の2種類がある。全波整流回路では、基板電位が無線ICチップの入力とは別電位になる。一方、倍圧整流回路では、基板電位を無線ICチップの入力と兼用することが可能となる。

【0161】

したがって、基板と同電位である無線ICチップの裏面を電極として使うことが可能となる。無線ICチップの基板は、P型とN型に分かれるが、いずれの基板であっても倍圧整流回路を形成することは可能である。

【0162】

また、SOI (Silicon On Insulator) ウエハにおいては、裏面電位が浮いてしまうが、裏面のシリコン及び酸化膜を除去することにより、アクティブな面を露出させて接続することが可能となる。

【0163】

次に、前記の整流回路の中には、無線ICチップの入力インピーダンスを変更する回路が組み込まれている。入力インピーダンスが変化すると、アンテナのインピーダンスと半導体装置のインピーダンスの間でアンマッチが発生して、反射率の変化が起こる。反射率の変化はリーダで読み取られて、情報の受信をリーダ側で行うことができる。

【0164】

次に、メモリ回路であるが、低電力で動作するメモリ回路が必要である。メモリ素子は、面積を小さくするため、1メモリ1素子で形成する。そして、メモリアドレスカウンタをデコードして、対象のメモリを選択する。メモリ全体をチャージ、ディスチャージする回路とすることによって、常時電流を流すことなくメモリ動作を行うことが可能となり、大幅な低電力化を図ることができる。メモリ回路の情報書き込みにおいては、次に述べる制御回路でも可能である。しかし、メモリサイズを小さくするためには、ROM (Read Only Memory) にして、電子線描画装置で情報を書き込めば、メモリ回路規

10

20

30

40

50

模を最小にすることが可能となる。また、信頼性が高く、一切の番号ダブリを排除した番号化が可能となる。

【0165】

次に、制御回路について述べる。制御回路は、メモリ出力を制御したり、電磁波からクロック情報を抽出したり、電源電圧を抑制して最大電圧を抑えたり、パワーオンリセット回路により初期状態を設定したりする機能をもっている。

【0166】

クロック回路は、電磁波に変調されているクロック信号を復調するものである。そして、復調されたクロック信号をメモリ回路に送出する。クロック信号により、メモリアドレスカウンタが動作し、メモリ出力が制御される。

10

【0167】

パワーオンリセット回路は、電源電圧が上昇する途中において、リセット信号を送出する回路である。電源電圧が0ボルトから上昇する時、カウンタの状態が不安定にならないようにするために用いられる。

【0168】

また、電源電圧のリミッタは、無線ICチップがリーダの近くにあつて、強力すぎるエネルギーを得たとき、無線ICチップ内の回路に過剰な電圧が印加されて回路破壊を起こさないようにする保護回路である。

【0169】

以上の回路によって、基板電位を無線ICチップの端子入力と共通にすれば、無線ICチップの裏面を電極として使用することが可能となる。

20

【0170】

(実施の形態7)

図18は、本発明の実施の形態7において、無線認識半導体装置の通信距離とスリット長との関係を示すグラフである。

【0171】

図18において、横軸はアンテナの中にあるスリットの長さを示し、縦軸はリーダとの通信距離を示している。図18から、スリットの長さによって、もっとも通信距離の伸びる条件があることが分かる。このことは、無線ICチップの入力インピーダンスとアンテナのインピーダンスとの整合は、スリットの長さによって調整できることを示している。

30

【0172】

無線ICチップの両面に電極があるもので、スリットの長さによって通信距離の最適点が出る現象は、マイクロ波での特有の現象であつて、周波数が異なる場合には別の現象が出る。例えば、周波数が13.56MHzの場合、外部のコンデンサの値によって通信距離に差が出てくる。これらのことは、無線ICチップの外部の形状によって、無線ICチップのインピーダンスと整合をとることが可能であることを示しており、本出願に係る発明の有効範囲を広げる効果をもたらす。

【0173】

図19は、本実施の形態7において、無線認識半導体装置のインピーダンス整合を取る手段を示す説明図である。

40

【0174】

図19により、無線認識半導体装置のインピーダンス整合を取る手段の一例を説明する。

【0175】

例えば、レーザ加工機231から、前記実施の形態1～3に示した半導体装置の第2の導体18bにあるスリット22bに向けて、レーザ光線232を照射する。そして、レーザ光線232により、スリット22bの形状を調整する。

【0176】

図18で示したように、半導体装置の通信距離は、スリット22bの長さを変えることにより調整することができる。無線ICチップ16の入力インピーダンスは半導体プロセスの条件で決まるため、バラツキが発生する。また、同一のウエハ内であっても、ウエハ内

50

分布が発生する。

【 0 1 7 7 】

したがって、レーザ加工機 2 3 1 などの加工装置により、半導体装置の第 1 の導体 1 4 b 又は第 2 の導体 1 8 b にあるスリット 2 2 b の長さを調整することによって、プロセスバラツキを補正することができる。

【 0 1 7 8 】

(実施の形態 8)

図 2 0 は、本発明の実施の形態 8 において、半導体装置の製造工程を示す断面図である。

【 0 1 7 9 】

図 2 0 により、本実施の形態 8 において、半導体装置の製造方法の一例を説明する。前記実施の形態 1 ～ 3 の半導体装置は、例えば、図 2 0 (a) ～ (d) の工程により製造される。

10

【 0 1 8 0 】

図 2 0 (a) は、下側基板 1 9 i の上に第 2 の導体 1 8 i が配置されている状態を示している。

【 0 1 8 1 】

図 2 0 (b) は、図 2 0 (a) の次の工程を示しており、第 2 の導体 1 8 i の表面に接着剤 2 2 1 を塗布した工程直後の断面図を示している。

【 0 1 8 2 】

図 2 0 (c) は、図 2 0 (b) の次の工程を示しており、上側電極 1 3 と下側電極 1 7 を持つ無線 I C チップ 1 6 を接着剤 2 2 1 の上に配置した工程の直後を示す断面図である。

20

【 0 1 8 3 】

図 2 0 (d) は、図 2 0 (c) の次の工程を示しており、上側基板 1 2 i にある第 1 の導体 1 4 i を無線 I C チップ 1 6 に押し付けて接合をとった工程の直後の断面図を示す。

【 0 1 8 4 】

接着剤 2 2 1 は、異方導電性接着剤又は導電性のない接着剤を使用する。これらの接着剤は、I C チップと導体との接合をとるのみならず、第 1 の導体と第 2 の導体を接着することとも兼用する。この方法により、経済的に I C タグを製造することが可能となる。

【 0 1 8 5 】

(実施の形態 9)

図 2 1 は、本発明の実施の形態 9 において、半導体装置の製造工程を示す断面図である。

30

【 0 1 8 6 】

図 2 1 により、本実施の形態 9 において、半導体装置の製造方法の一例を説明する。前記実施の形態 1 ～ 3 の半導体装置は、例えば、図 2 1 (a) ～ (e) の工程により製造される。

【 0 1 8 7 】

図 2 1 (a) は、デバイス層 2 4 1 がシリコンから成る半導体基板 (半導体ウェハ) 2 4 2 の表面に複数個配置されている断面図を示している。

【 0 1 8 8 】

図 2 1 (b) は、図 2 1 (a) の次の工程を示しており、上側電極 1 3 が形成された工程直後の断面図を示している。

40

【 0 1 8 9 】

図 2 1 (c) は、図 2 1 (b) の次の工程を示しており、半導体基板 2 4 2 の裏面が研削された工程の直後を示す断面図である。裏面研削された面 2 4 4 が露出する。

【 0 1 9 0 】

図 2 1 (d) は、図 2 1 (c) の次の工程を示しており、裏面研削された面 2 4 4 に裏面蒸着層が形成された工程の直後の断面図を示す。

【 0 1 9 1 】

図 2 1 (e) は、図 2 1 (d) の次の工程を示しており、ダイシング又はレーザによってチップ分離部 2 4 6 が形成された工程の直後の断面図を示す。

50

【0192】

よって、主面と逆側にある裏面を、ウエハ状態で裏面研削を行なった後に、裏面の電極を形成することにより、薄型の両面電極の無線ICチップの製作することが可能となる。

【0193】

図22は、従来の無線認識半導体装置と本出願に係る発明による無線認識半導体装置のコスト比較を示すグラフである。図22は、本出願に係る発明の効果を端的に示したものである。無線認識半導体装置はICタグとも呼ばれ、あらゆる所で使用されるため、低価格であることが強く要請されている。ICタグの価格構成は大変シンプルであって、図22のようにチップ費とアンテナ費と組み立て費から構成されている。チップ費やアンテナ費は面積で決まると考えてよい。しかし、チップやアンテナが小さくなるにつれて、高精度な位置合わせ技術やハンドリング技術が必要となる。したがって、装置構成が複雑となり、装置の価格増大や生産性の低下をもたらす。そして、ICタグの組み立て費の低下に限界を生じる。このことを打破するためには、本発明のように、組み立て費を低下させる方策が必要となる。簡単な装置で生産性を向上させるためには、高精度な位置合わせを不要とすることや、複数個大量に同時組み立てすることが必要である。両面電極構造の無線ICチップを使えば、例えば、100×100個の組み立てを10秒以内で行なうことも可能である。

10

【0194】

(実施の形態10)

図23は、本発明の実施の形態10におけるICタグの再利用の方法を示すフロー図である。

20

【0195】

本実施の形態10は、無線ICタグを経済的に活用する方法を示している。まず、無線ICタグを搭載したインレット（挿入用形成物）を媒体、例えば、紙又はプラスチックなどに入れる（ステップS31）。次に使用された媒体を回収する（ステップS32）。このとき、媒体には必要に応じて、日付け、金額、名前、場所、その他属性などの記録情報が記載されている。次にインレット番号の読み取りと媒体表面記載情報の画像取りを行う（ステップS33）。これが終了したら、インレットを媒体から取り出し（ステップS34）、他の媒体に入れて再使用する（ステップS35）。インレット番号にはサーバ上でフラグを立てて、再使用であることを示す。

30

【0196】

このようにすることにより、従来の使い捨てであった無線ICタグを何回でも有効活用することが可能となり、経済的である。この考え方は無線ICタグにかかわらず、従来のICカードなどでも活用することが出来る。

【0197】

(実施の形態11)

図24は、本発明の実施の形態11における電子商取引方法を示す図である。

【0198】

製品51には、無線ICチップ52に放射アンテナ53が接続されたトランスポンダが付着している。アンテナ54を持つ携帯電話55は個人認証チップ56を組み込んでいる。サーバ57には、携帯電話から無線で各種の情報が送られる。携帯電話は、0.1MHzから5GHzの高周波によって通信が行われる。無線ICチップ52は、この周波数と同じ周波数帯域で動作する無線認識の0.5mm角以下の超小型シリコン無線ICチップである。超小型であるため、機械的強度に強くまた経済的に製造することが可能となる。無線ICチップの中には電子線で描画された認識番号が内蔵されており、携帯電話55からアンテナ54を介して、無線でその認識番号を読み取ることができる。この無線ICチップ52は、メーカー等の製品供給元の製品出荷時点で取り付けられて、すべての製品に固有の番号が与えられて、各製品の認識番号は各種のデータとともに製品供給元のデータベースに蓄積される。

40

【0199】

50

一方、携帯電話の中には、使用者個人を認識する認証番号を持っていて、これは個人認証チップに内蔵されていて、携帯電話の通信時に課金のコードとして通常用いられる。携帯電話によって製品供給元にトランスポンダの認識番号に対応する製品を発注するときは、個人認証番号と無線ＩＣチップ５２の認識番号をリンクすることにより効率的運用が可能となる。

【０２００】

図２５は、本実施の形態１１において、携帯電話５５から製品供給元のサーバ５７へ送信されるデータパケットの構造を示す図である。

【０２０１】

図２５に示すように、携帯電話５５とサーバ５７との間でやり取りされるデータパケットにおいて、無線ＩＣチップ認識番号６１と、個人認証番号６２とはリンクされている。データパケットは携帯電話と基地局との間のデータをやり取りするための単位であって、このパケットのフォーマットは、あらかじめソフトウェアで規定されている。

10

【０２０２】

この場合、一つのパケットの中に無線ＩＣチップ認識番号６１と個人認証番号６２をもつことにより、さまざまな利点が生じる。すなわち、製品の認識番号は製品供給元への発注物を表し、個人認証番号は発注者を認識するためのものであり、これらを分離することは、データ管理を著しく煩雑にするからである。

【０２０３】

（実施の形態１２）

図２６は、本発明の実施の形態１２における電子商取引方法を示す図である。

20

【０２０４】

本実施の形態１２における電子商取引のシステムは、例えば、決済会社サーバデータベース７１、メーカーサーバ７２、サービス運用サーバデータベース７３、携帯電話加入者７４などからなり、決済会社サーバデータベース７１は、メーカーサーバ７２とサービス運用サーバデータベース７３に接続されていて、携帯電話加入者７４はサービス運用サーバデータベース７３に接続される。

【０２０５】

サービス運用サーバは、メーカーサーバ７２に対しては発注処理依頼のため、無線ＩＣチップの認識番号と個人の認証番号から個人の住所データに展開したデータを送る。このとき、個人の認証番号をいっしょに送ることはしない。

30

【０２０６】

一方、決済会社サーバに対しては、個人の認証番号を送り、認証と決済の処理依頼をする。このときには、無線ＩＣチップの認識番号を送ることはしない。

【０２０７】

従って、無線ＩＣチップの認識番号と、個人の認証番号は別々に管理されて、セキュリティを保つことができる。

【０２０８】

（実施の形態１３）

図２７は、本発明の実施の形態１３におけるトランスポンダ読み取り装置の構成を示す図である。

40

【０２０９】

本実施の形態１３におけるトランスポンダ読み取り装置は、例えば、ＰＣ（パーソナルコンピュータ）１０５などの上位接続装置、質問機１０６、トランスポンダ１０３、トランスポンダ１０４などから構成される。

【０２１０】

ＰＣなどの上位接続装置と、トランスポンダの認識情報を電波によって読み取る質問機とは、ＲＳ２３２Ｃなどのシリアル又はパラレルインタフェースで接続されている。

【０２１１】

いま、ＰＣ１０５から質問機１０６に対して読み取りコマンドが発行されたとする。質問

50

機 1 0 6 はこのコマンドによって、トランスポンダ 1 0 3 に対して読み取り電波を出し、トランスポンダ 1 0 3 は定格のエネルギーやクロック信号を得て、トランスポンダ 1 0 3 の内部にある読み取りデータ (1) なる認識情報をトランスポンダ 1 0 3 から質問機 1 0 6 に対して送る。質問機 1 0 6 は正当なるすなわちエラーのない受信と確認すると、質問機 1 0 6 の内部にあるメモリ装置に読み取りデータ (1) を蓄積する。

【 0 2 1 2 】

次に質問機 1 0 6 が移動して、再び読み取り電波を別のトランスポンダ 1 0 4 に浴びせる。トランスポンダ 1 0 4 は所定の手続きによりトランスポンダ 1 0 4 の内部にある読み取りデータ (2) を質問機 1 0 6 に対して送付する。質問機 1 0 6 は正当なるすなわちエラーのない受信と確認すると、質問機 1 0 6 の内部にあるメモリ装置に読み取りデータ (2) を蓄積する。

10

【 0 2 1 3 】

その後、読み取りデータ (1) と読み取りデータ (2) をシリアルインタフェース又はパラレルインタフェースで P C 1 0 5 に対して連続転送する。図 2 7 では、質問機が移動するように記載されているが、トランスポンダが移動するモデルでも全く同じである。

【 0 2 1 4 】

この図 2 7 ではトランスポンダは 1 と 2 のみ示しているが、一般に 3 以上の複数であっても同様に、一つ一つのトランスポンダに対して読み取りコマンドを繰り返し発行して読んでいくのではなく、すべてのトランスポンダの認識情報を質問機内のメモリに蓄積した後に、まとめて質問機 1 0 6 から P C 1 0 5 へデータを転送する。連続して質問機 1 0 6 から複数のトランスポンダの認識情報を読むときには P C 1 0 5 と質問機 1 0 6 の間のインタラクション (相互に関係し合って動作すること) がないたため高速に連続読み取りが可能である。

20

【 0 2 1 5 】

(実施の形態 1 4)

図 2 8 は、本発明の実施の形態 1 4 において、トランスポンダを媒体に取り付けた状態を示す図である。

【 0 2 1 6 】

媒体 1 0 1 のすみにはトランスポンダ 1 0 3 が付着しており、別の媒体 1 0 2 のすみには別のトランスポンダ 1 0 4 が付着している。これらの媒体は重なった状態で 3 個以上の複数の場合もあり得る。この束ねた状態で P C 1 0 5 に接続した質問機 1 0 6 が、順次、図 2 7 に示す方法 (実施の形態 1 3) により、トランスポンダ 1 0 3, 1 0 4 の認識情報を読み取り、質問機 1 0 6 から P C 1 0 5 へ読み取りデータを送る。

30

【 0 2 1 7 】

このとき、トランスポンダ 1 0 3, 1 0 4 の位置が自己整合的に一列に並ぶことが望ましく、図 2 8 のように媒体のすみに付着することによって、媒体形状が異なってもすみを合わせることによって、トランスポンダ 1 0 3, 1 0 4 の位置を一列にすることが可能となる。トランスポンダ 1 0 3, 1 0 4 は媒体のすみに付着するが、付着する方法として、媒体の表面又は裏面又は両面として、180度裏返ってもトランスポンダ 1 0 3, 1 0 4 が一列に並ぶようにすることも可能であり、また、媒体の底面に付着することも可能である。質問機側のアンテナとしては、なるべく電波範囲を狭める必要があつて、同軸型のアンテナや、低電力型のアンテナや、部分的にシールドしておくなどの手法を活用することが可能である。

40

【 0 2 1 8 】

以上、本発明者によってなされた発明をその実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【 0 2 1 9 】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明す

50

れば、以下のとおりである。

【0220】

(1) 無線ICタグなどの半導体装置において、無線ICチップの表面及び裏面にそれぞれ一つずつの電極でよく、相対的に大きな電極サイズがとれて、接続面積を確保することが可能となる。そして、接続抵抗が小さくなり、半導体装置の動作が安定する。

【0221】

(2) 無線ICタグなどの半導体装置において、数ミリの範囲内に無線ICチップを配置すればよく、精度が要求される位置合わせは不要となり、複数の無線ICチップを同時に位置合わせするパッチ処理が可能となつて、無線ICタグなどの経済的製作が可能となる。

10

【0222】

(3) 無線ICタグなどの半導体装置において、片面に一つの電極を置くために、間隔が狭くなることがなく、また、裏表反転してもよいのでチップ上面合わせが不要となり、まとめて整列させることが可能であり、無線ICタグなどの経済的製作が可能となる。

【0223】

(4) 無線ICタグなどの半導体装置において、片面に一つの電極であり、無線ICチップと基板の間に空隙は発生しないので、経済的に機械的強度及び信頼性を確保することができ、また、電極そのものが機械的強度を増加させる役割をもつこととなる。

【0224】

(5) 無線ICタグなどの半導体装置において、導体にスリットを設けることにより、インピーダンス整合が確実にとれ、通信距離の低下を防止することが可能となる。

20

【0225】

(6) 無線ICタグなどの半導体装置において、従来、使い捨てであつた無線ICタグなどの再利用が可能となる。

【0226】

(7) 電子商取引において、携帯電話を利用して、製品に貼りつけてあるトランスポンダの認識番号を無線で読み取り、速やかにメーカーのサーバに無線リンクするので迅速性、正確性、経済性を改善することができる。

【0227】

(8) トランスポンダ読み取り装置において、上位の接続装置から質問機へのコマンドは、連続読み取りの最初のみでよく、途中はコマンドのやりとりなしでトランスポンダの認識情報を読み取るため、高速に連続読み取りが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の半導体装置の構成を示す図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A'切断面における断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1の半導体装置の製造工程を示す図であり、(a)～(d)は、図1(a)のA-A'切断面における断面図である。

【図3】本発明の実施の形態2の半導体装置の構成を示す平面図である。

【図4】本発明の実施の形態2の半導体装置の構成を示す平面図である。

【図5】本発明の実施の形態2の半導体装置の構成を示す平面図である。

40

【図6】本発明の実施の形態2の半導体装置の構成を示す平面図である。

【図7】本発明の実施の形態1及び2において、多数個の半導体装置の、第1の導体と第2の導体を同時に接続する工程を示す図であり、(a)～(c)は断面図、(d)～(e)は正面図である。

【図8】本発明の実施の形態3の半導体装置の構成を示す平面図であり、(a)は組み立て前、(b)は組み立て後を示す。

【図9】本発明の実施の形態3の半導体装置において、図8(b)B-B'切断面における断面図である。

【図10】本発明の実施の形態3の半導体装置を複数個連結して並べた状態の平面図であり、(a)は組み立て前、(b)は組み立て後を示す。

50

【図 1 1】本発明の実施の形態 3 の半導体装置の構成を示す平面図であり、(a) は組み立て前、(b) は組み立て後を示す。

【図 1 2】本発明の実施の形態 3 の半導体装置の構成を示す平面図であり、(a) は組み立て前、(b) は組み立て後を示す。

【図 1 3】本発明の実施の形態 3 の半導体装置の構成を示す斜視図である。

【図 1 4】本発明の実施の形態 4 において、無線 IC チップの整列ジグの構成を示す平面図である。

【図 1 5】本発明の実施の形態 5 の半導体装置の構成を示す図であり、(a) は組み立て前、(b) は組み立て後を示す。

【図 1 6】本発明の実施の形態 6 の半導体装置の回路構成を示すブロック図である。

10

【図 1 7】本発明の実施の形態 6 の半導体装置において、倍圧整流回路の入力部のデバイス構造を示す断面図である。

【図 1 8】本発明の実施の形態 7 において、無線認識半導体装置の通信距離とスリット長との関係を示すグラフである。

【図 1 9】本発明の実施の形態 7 において、無線認識半導体装置のインピーダンス整合を取る手段を示す説明図である。

【図 2 0】本発明の実施の形態 8 において、半導体装置の製造工程を示す断面図である。

【図 2 1】本発明の実施の形態 9 において、半導体装置の製造工程を示す断面図である。

【図 2 2】従来の無線認識半導体装置と本出願に係る発明による無線認識半導体装置のコスト比較を示すグラフである。

20

【図 2 3】本発明の実施の形態 1 0 における IC タグの再利用の方法を示すフロー図である。

【図 2 4】本発明の実施の形態 1 1 における電子商取引方法を示す説明図である。

【図 2 5】本発明の実施の形態 1 1 において、携帯電話から製品供給元のサーバへ送信されるデータパケットの構造を示す構成図である。

【図 2 6】本発明の実施の形態 1 2 における電子商取引方法を示す説明図である。

【図 2 7】本発明の実施の形態 1 3 におけるトランスポンダ読み取り装置の構成を示す説明図である。

【図 2 8】本発明の実施の形態 1 4 において、トランスポンダを媒体に取り付けた状態を示す構成図である。

30

【図 2 9】本発明者が本発明の前提として検討した技術における半導体装置の構造を示す断面図である。

【図 3 0】本発明者が本発明の前提として検討した技術における全波整流回路の入力部のデバイス構造を示す断面図である。

【図 3 1】本発明者が本発明の前提として検討した技術におけるトランスポンダ読み取り装置の構成を示す説明図である。

【符号の説明】

1 2, 1 2 a ~ 1 2 d, 1 2 h, 1 2 i 上側基板

1 2 e, 1 2 f, 1 2 g 基板

1 3 上側電極

40

1 4, 1 4 a ~ 1 4 d, 1 4 h, 1 4 i 第 1 の導体

1 4 e ~ 1 4 g 第 1 の部分

1 6, 1 6 a 無線 IC チップ

1 7 下側電極

1 8, 1 8 a ~ 1 8 d, 1 8 h, 1 8 i 第 2 の導体

1 8 e ~ 1 8 g 第 2 の部分

1 9, 1 9 a ~ 1 9 d, 1 9 h, 1 9 i 下側基板

2 0, 2 0 a ~ 2 0 d 導体接続部

2 1 押し付け針

2 2 a ~ 2 2 g スリット

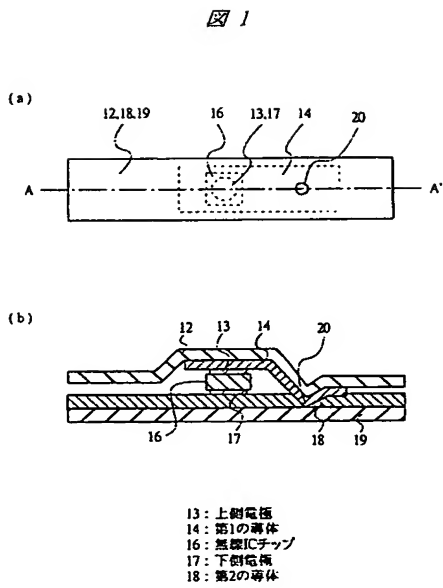
50

2 4	真空吸着器	
2 5	シート成形器	
2 6	空気	
4 1	電極	
4 3	メタルパターン	
4 4	基板	
5 1	製品	
5 2	無線 I C チップ	
5 3	放射アンテナ	
5 4	アンテナ	10
5 5	携帯電話	
5 6	個人認証チップ	
5 7	サーバ	
6 1	無線 I C チップ認識番号	
6 2	個人認証番号	
7 1	決済会社サーバデータベース	
7 2	メーカーサーバ	
7 3	サービス運用サーバデータベース	
7 4	携帯電話加入者	
1 0 1, 1 0 2	媒体	20
1 0 3, 1 0 4	トランスボンダ	
1 0 5	P C	
1 0 6	質問機	
1 1 1	整列ジグ	
1 1 2	チップ吸着穴	
1 4 1	スプロケット用の穴	
1 4 2	重ねたテープ	
1 4 3	リール	
1 5 1	アンテナ	
1 5 2	グランド点	30
1 5 3	整流回路	
1 5 4	コンデンサ	
1 5 5	クロック回路	
1 5 6	メモリ回路	
1 5 7	パワーオンリセット回路	
1 6 1	第 1 の電極	
1 6 2	第 2 の電極	
1 6 3	シリコン基板	
1 6 4	第 1 の拡散部	
1 6 5	第 2 の拡散部	40
1 6 6	第 3 の拡散部	
1 7 2	ポリシリコン	
1 7 3	酸化膜	
1 7 4	コンデンサ用拡散部	
2 2 1	接着剤	
2 3 1	レーザ加工機	
2 3 2	レーザ光線	
2 4 1	デバイス層	
2 4 2	半導体基板	
2 4 4	裏面研削された面	50

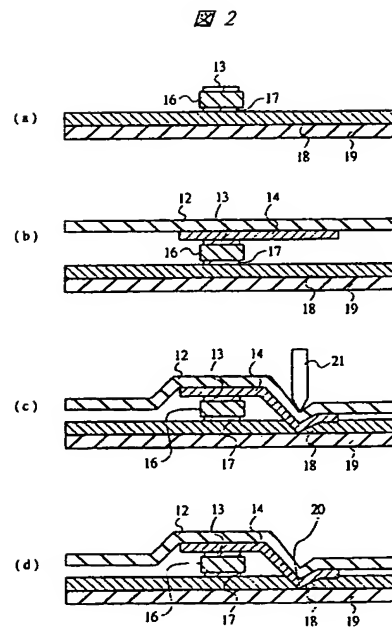
2 4 6

チップ分離部

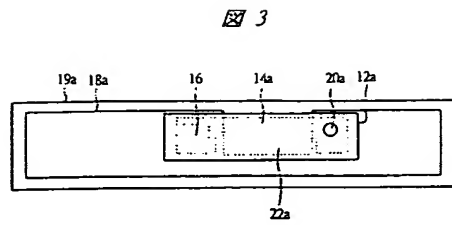
【図 1】



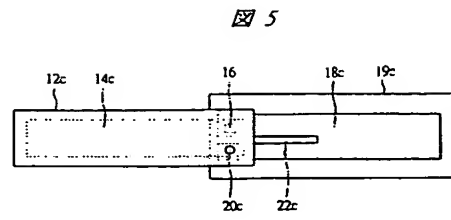
【図 2】



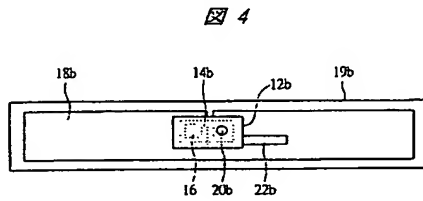
【図 3】



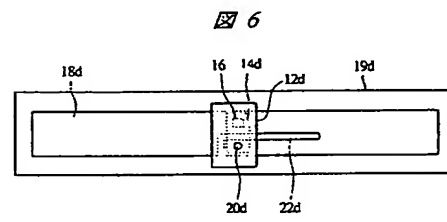
【図 5】



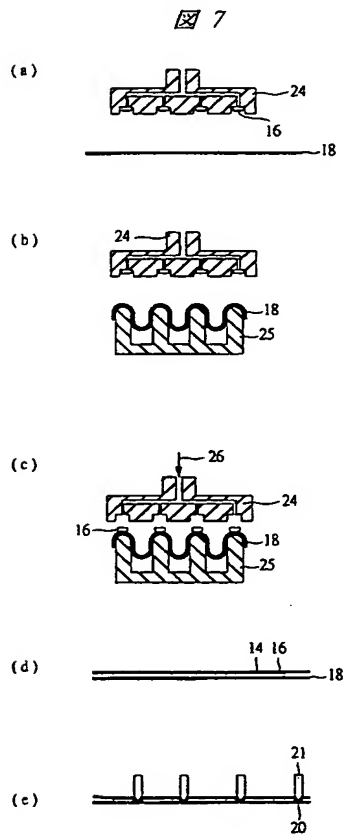
【図 4】



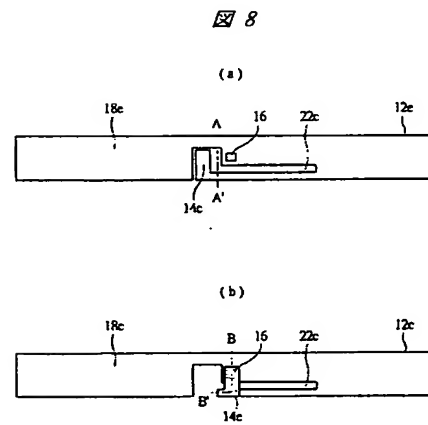
【図 6】



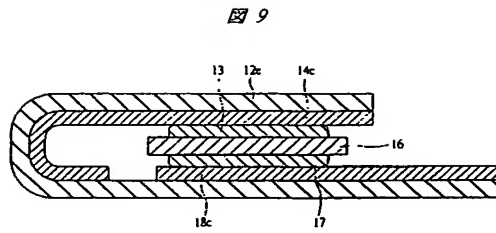
【図 7】



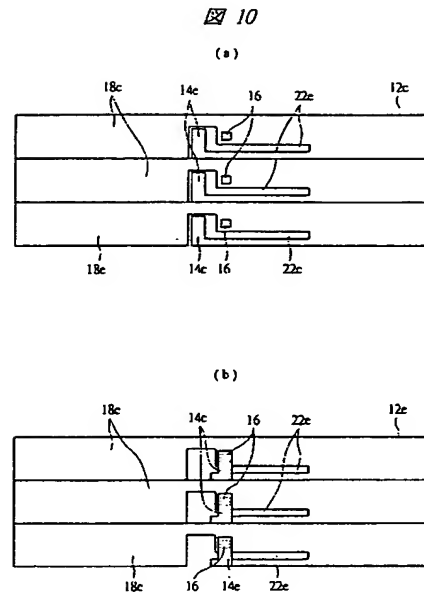
【図 8】



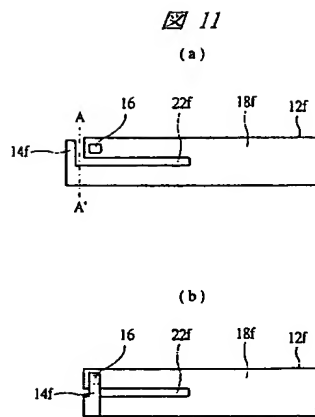
【図 9】



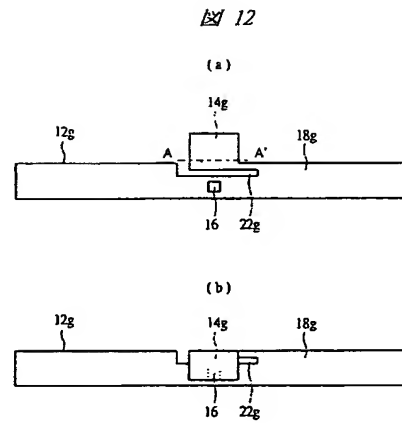
【図 10】



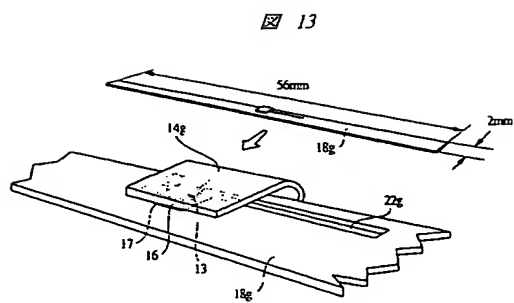
【図 11】



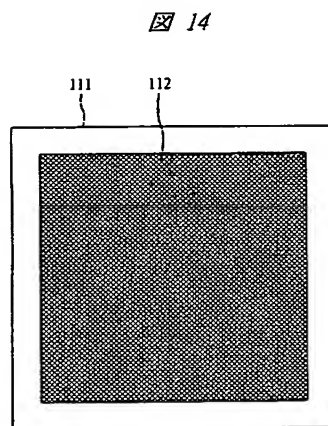
【図 12】



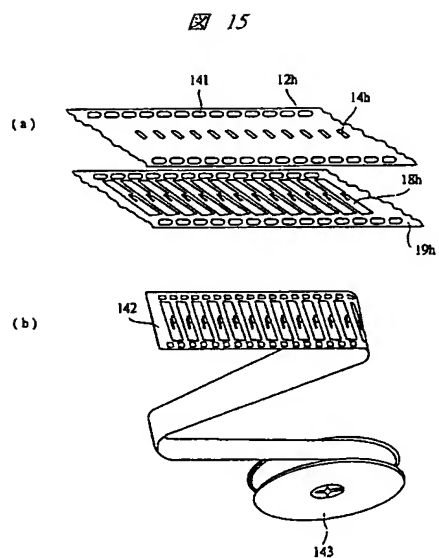
【図 13】



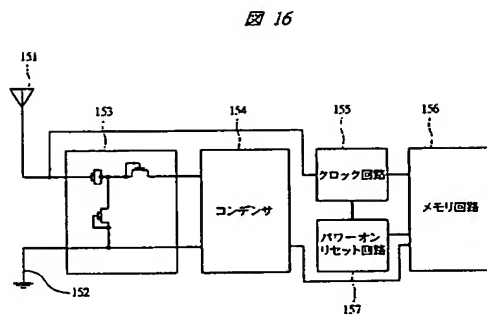
【図 14】



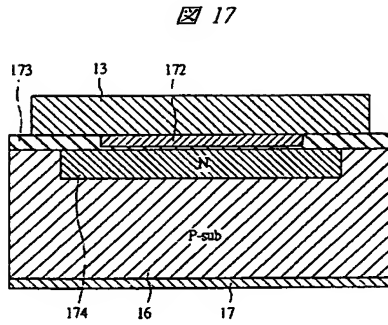
【図 15】



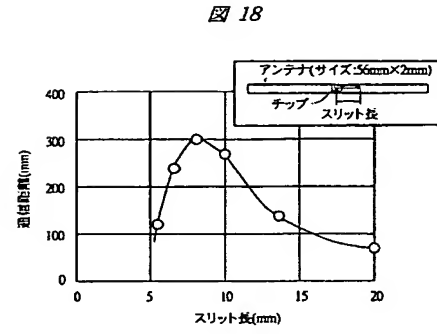
【図 16】



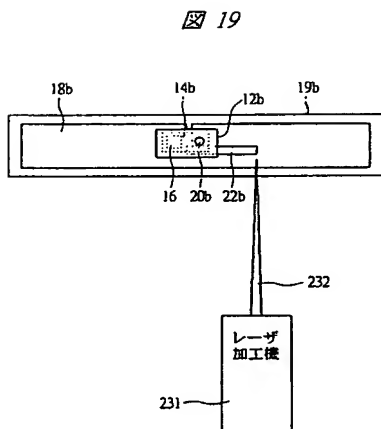
【図 17】



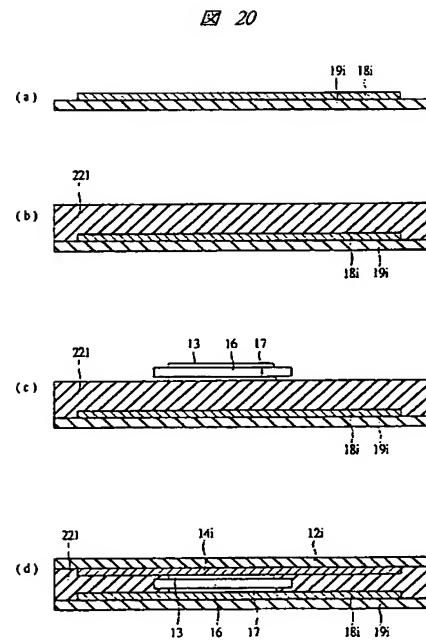
【図 18】



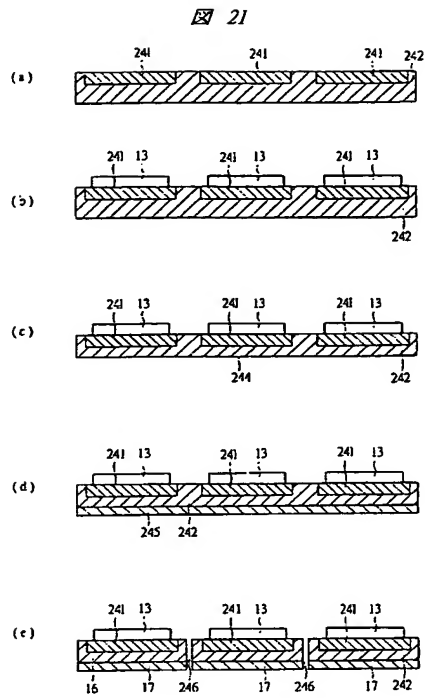
【図 19】



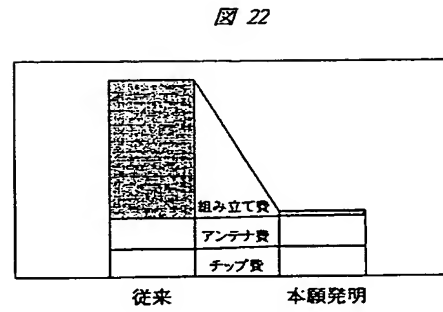
【図 20】



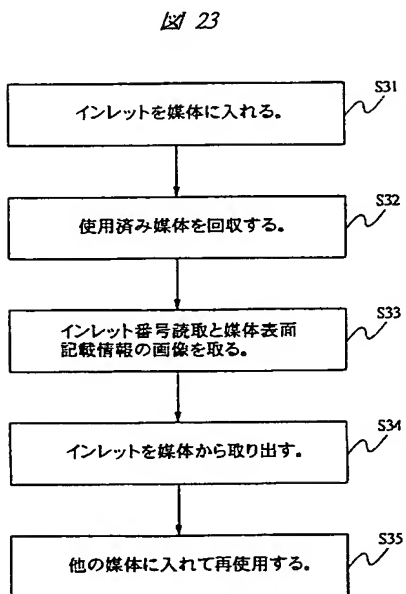
【図 2 1】



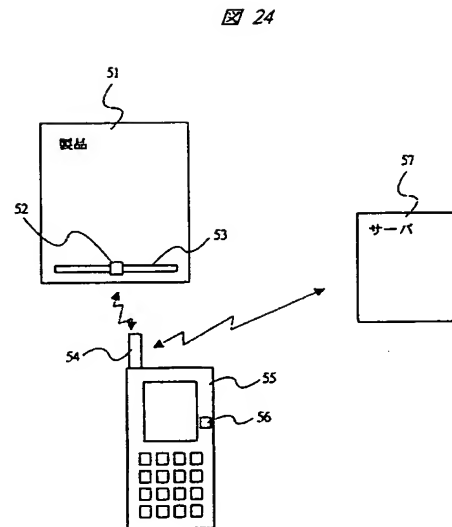
【図 2 2】



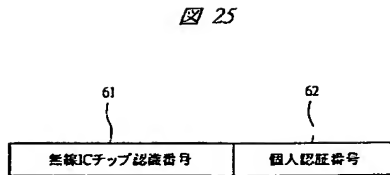
【図 2 3】



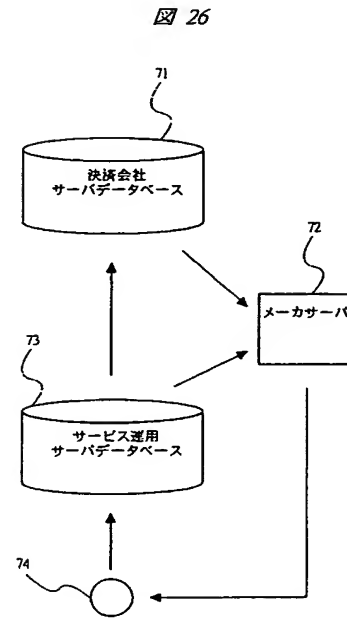
【図 2 4】



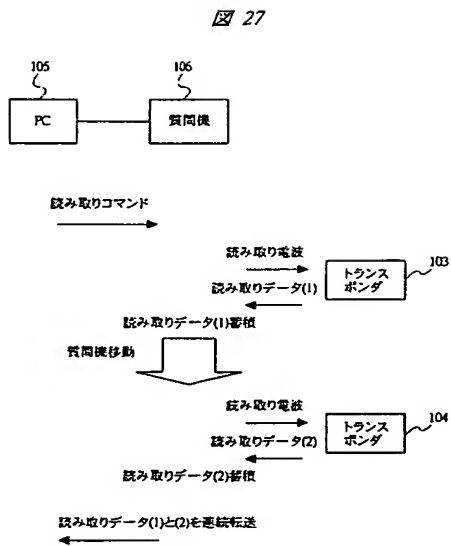
【図 25】



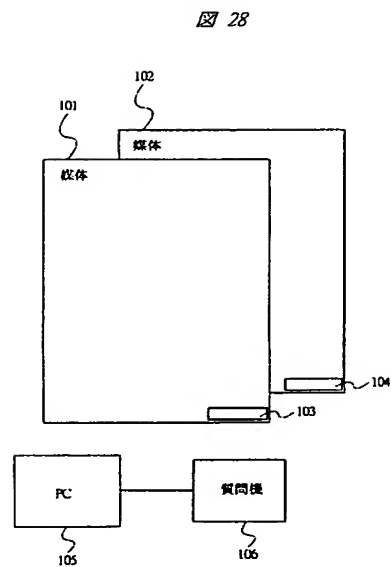
【図 26】



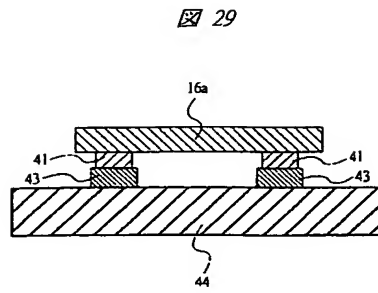
【図 27】



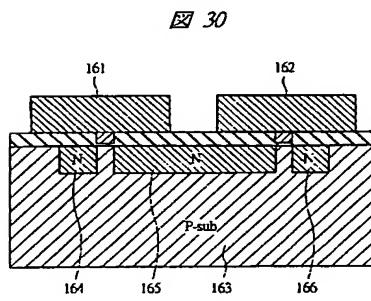
【図 28】



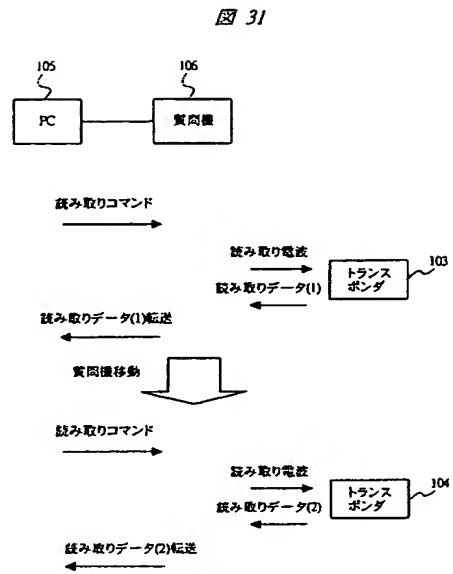
【図 29】



【図 30】



【図 31】



- フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 Q 13/08

G 0 6 K 17/00

L

H 0 1 Q 13/10

H 0 1 Q 13/08

H 0 1 Q 13/10

G 0 6 K 19/00

H

G 0 6 K 19/00

Q

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.